

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **10-106441**
 (43)Date of publication of application : **24.04.1998**

(51)Int.Cl. **H01J 11/00**
H01J 11/02

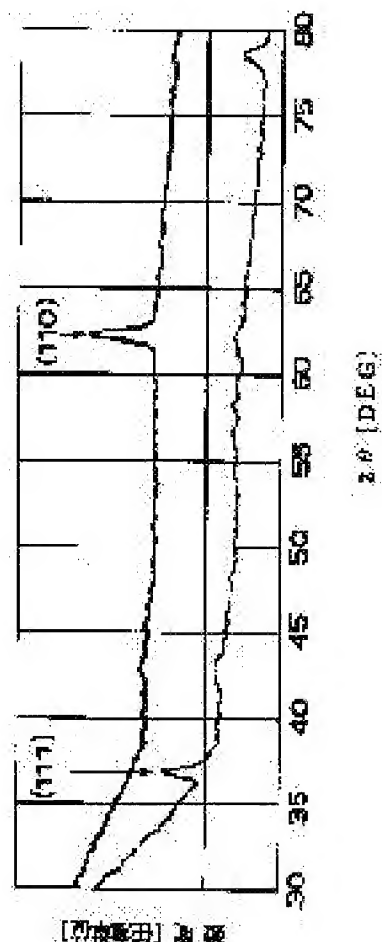
(21)Application number :	08-261639	(71)Applicant :	FUJITSU LTD
(22)Date of filing :	02.10.1996	(72)Inventor :	HIDAKA SOICHIRO IWASE NOBUHIRO TADAKI SHINJI MOCHIZUKI AKIHIRO

(54) PLASMA DISPLAY PANEL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance sputtering resistance of a protective film by arranging a magnesium oxide film of a 110 orientation.

SOLUTION: An MgO film of a 110 orientation is formed as a protective film on a surface of a dielectric layer of PbO type low melting point glass of a plasma display panel. A glass substrate on which a sustained electrode and the dielectric layer are formed is fixed in an evaporation device chamber, and as one example, oxygen partial pressure is kept in 1×10^{-4} Torr, and steam partial pressure is kept in a constant value, and evaporation is performed. Hydrogen gas and oxygen gas are introduced, and for example, the steam partial pressure is set in a range not more than 5×10^{-4} Torr, and the 110 orientation is enhanced according to an increase in the steam partial pressure exceeding 1×10^{-4} Torr. When the membrane of the MgO film formed into the dielectric layer is taken as 110 orientation, a membrane close to high density bulk is obtained, and sputtering resistance can be enhanced.



*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to an AC type plasma display panel (PDP). In recent years, since PDP is suitable for animation display rather than the liquid crystal device, it has come to be conjointly used widely for the use of a television image, a monitor of a computer, etc. with the color screen having been put in practical use. It is observed as a big screen flat type device for Hi-Vision. In such a situation, improvement in performances, such as reduction and reinforcement of high-definition-izing and power consumption, is advanced.

[0002]

[Description of the Prior Art]In AC type PDP, the electrode of the couple for discharge is covered with dielectric layers, such as low melting glass, and the heat-resistant protective film for protecting from the ion bombardment at the time of discharge on the surface of a dielectric layer further is provided. Since a protective film touches discharge space, it has influence to a discharge characteristic with the big construction material and membraneous quality. Generally, magnesium oxide (MgO: magnesia) is used as a protective coat material. MgO is a metallic oxide with a large secondary emission coefficient, by using this, firing potential falls and a drive becomes facilitating.

[0003]In MgO, a secondary emission coefficient has some differences by crystal orientation. In the case of orientation (111), it is widely known for the measurement using the bulk (substrate) which started the monocrystal ingot of MgO that a secondary emission coefficient is the largest. Then, in the conventional PDP, the MgO film of orientation (111) about 1 micrometer thick was formed on the surface of the dielectric layer by the vacuum deposition method. Vacuum deposition is excellent in respect of productivity and membraneous quality compared with other membrane formation techniques (spraying of organic acid metal salt, spreading of impalpable powder, etc.).

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]The life of 10000 hours is realized by covering a dielectric layer with the MgO film of orientation (111) about 1 micrometer thick as mentioned above. However, the longer one of a life is desirable. Since an ion bombardment will increase with reduction of a discharge gap if it tries to attain highly minute-ization, advance of the weld slag of a MgO film will speed up, and a life will become short. If a MgO film can be shaved and a dielectric layer is exposed, firing potential will rise substantially and will become drive impossible. If thickness is increased in order to prolong a life, it will become easy to generate a crack.

[0005]This invention improves the weld slag-proof nature of the protective film of a dielectric layer, and an object of this invention is to attain reinforcement.

[0006]

[Means for Solving the Problem]An orienting film (110) is [in / for a chief aim / not a secondary emission coefficient but weld slag-proof nature] superior to an orienting film (111). In a direction of a field (110), in a crystal structure (Na-Cl type) of MgO, channeling happens easier than a field (111). That is, incidence ion goes into an inside of a crystal easily deeply, and weld slag near surface does not happen easily. It turned out that density becomes the high membraneous quality near bulk, so that orientation (110) became remarkable rather than a case where it is orientation (111), when membraneous quality of a MgO film which actually formed membranes on a dielectric layer was investigated. Weld slag-proof nature is so high that it is precise.

[0007]It comes to provide a MgO (magnesium oxide) film of orientation (110) as a surface-protection film of a dielectric layer in which PDP of an invention of claim 1 covers a display electrode. Here, a MgO film of orientation (110) is a film from which an orientation (110) crystal (a field parallel to a film flat surface is a crystal of {111} sides) became superior on the number to other crystals, and it is formed of high frequency ion plating in inside of atmosphere of suitable oxygen tension and a steam partial pressure, etc.

[0008]

[Embodiment of the Invention]Drawing 1 is an exploded perspective view showing the internal structure of PDP1 concerning this invention. PDP1 of illustration is AC type PDP of plane discharge form. Sustaining electrode [of a couple] X and Y are arranged for every line of a matrix display by the inner surface of the glass substrate 11 by the side of a front face. Each consists of the transparent conducting film 41 and the metal membrane 42, and sustaining electrode X and Y are covered with the dielectric layer 17 whose thickness for AC drive is about 50 micrometers to the discharge space 30. The material of the dielectric layer 17 is PbO system low melting glass. The MgO film of the orientation (110) about 1 micrometer thick as the protective film 18 is formed in the surface of the dielectric layer 17. On the other hand, the fluorescent substance layers 28R, 28G, and 28B of three colors (R, G, B) for address electrode A, the septum 29, and a colored presentation are formed in the inner surface of the glass substrate 21 by the side of the back. The discharge space 30 is divided for every subpixel EU by the septum 29 in a line direction, and the gap size of the discharge space 30 is specified to constant value.

The discharge space 30 is filled up with the penning gas which mixed a small amount of xenons to neon. [0009]It consists of the three subpixel EU of a display to which 1 pixel (pixel) of EG(s) are located in a line with a line direction. Since the arrangement pattern of the septum 29 is a stripe pattern, the portion corresponding to each sequence of the discharge space 30 is following the column direction ranging over all the lines. The luminescent color of the subpixel EU within each sequence is the same. In PDP1, address electrode A and sustaining electrode Y are used for selection (addressing) of lighting (luminescence) / astigmatism light of the subpixel EU. That is, a screen scan is performed to line sequential and a predetermined electrification state is formed by discharge between sustaining electrode Y and address electrode A selected according to display information. After addressing, if the sustained pulse of predetermined peak value is impressed to sustaining electrode Y and the sustaining electrode X by turns, the plane discharge along a substrates face will arise in the cell in which it is at the end time of addressing, and the wall charge of the specified quantity existed. The fluorescent substance layers 28R, 28G, and 28B are locally excited by the ultraviolet rays generated in plane discharge, and light is

emitted. The visible light which emits light by the fluorescent substance layers 28R, 28G, and 28B, and penetrates the glass substrate 11 turns into display light.

[0010]Drawing 2 is a figure showing orientation distribution of a protective film. In PDP1, the orienting film (110) excellent in weld slag-proof nature is provided in the advantageous MgO film on low-pressure-izing of firing potential as the protective film 18 of the dielectric layer 17 as mentioned above. The solid line in drawing 2 shows the result of analysis by the X-ray diffractometer to the protective film 18, and the broken chain line shows the result of analysis of a conventional example. In the protective film 18 of this embodiment, when 2θ (angle of diffraction) is about 63 degrees, a peak remarkable in diffraction intensity is seen, and it turns out that the protective film 18 is an orienting film (110) so that clearly from a figure.

[0011]PDP1 of the above structure is manufactured through the process of establishing a predetermined component separately about each glass substrates 11 and 21, the process of carrying out the placed opposite of the glass substrates 11 and 21, and closing the circumference, the process of enclosing discharge gas, etc. In that case, the protective film 18 is formed at the glass substrate 11 side by the vacuum deposition (the high frequency ion plating method) which generates plasma, for example within a chamber. Hereafter, the example of the formation method of the protective film 18 is explained.

[0012]

[Example]The evaporation apparatus provided with an electron-beam-heating type evaporation source and a 13.56-MHz RF generator is used. The glass substrate 11 in which sustaining electrode X, Y, and the dielectric layer 17 were formed is fixed in a chamber.

[0013]After exhausting until it reached degree-of-vacuum 7×10^{-7} Torr, oxygen tension was maintained at 1×10^{-4} Torr, and it vapor-deposited by maintaining a steam partial pressure at the constant value of 1×10^{-5} - 1×10^{-3} Torr within the limits. Setting out of the steam partial pressure was performed by introducing hydrogen gas and oxygen gas. Substrate temperature was 250 ** and high-frequency power was 1 kW.

[0014]Drawing 3 is a graph which shows the relation between a steam partial pressure and the crystal orientation of a MgO film. The vertical axis of drawing 3 shows the size of the intensity (peak intensity) of the diffracted light of each crystal orientation in an X diffraction.

[0015]In the range below 5×10^{-4} Torr, a stacking tendency increases as a steam partial pressure increases (110). If 1×10^{-4} Torr is exceeded especially, a stacking tendency (111) will fall rapidly and a stacking tendency will increase rapidly conversely (110). In 5×10^{-4} Torr, it becomes a nearly perfect (110) orienting film. If a steam partial pressure exceeds 5×10^{-4} Torr, plasma will stop occurring due to the fall of a degree of vacuum, and a crystal will become difficult to grow. Also when oxygen tension was set to 3×10^{-4} Torr, the stacking tendency (110) increased with the increase in a steam partial pressure. (110) In order to obtain an orienting film, it is desirable for total pressure to set a steam partial pressure or more [of oxygen tension] to 1/2 within limits which do not exceed a maximum.

[0016]Next, evaluation of weld slag-proof nature is explained. Only the steam partial pressure was changed among film formation conditions, MgO was vapor-deposited to the soda lime glass piece of the 2-cm angle which ground the surface, and several samples from which a stacking tendency differs were produced. Some MgO films of each sample were covered with the mask, and ion etching (source gas: Ar, accelerating voltage:200V) was performed to the exposed MgO film. And the level difference of an etching portion and a masking portion was measured by the thickness gage (accuracy of **100Å). The

result is shown in Table 1. The intensity (peak intensity) in Table 1 is the value of standard which set intensity of the orientation (110) of the sample 6 to 100. In order to secure the surface smoothness of a film formation surface, the soda lime glass piece was used as a substrate, but as a ground of membrane formation, it is almost same between a dielectric layer (low melting glass) and soda lime glass.

[0017]

[Table 1]

試料 番号	水蒸気分圧 [Torr]	(111)の強度 [規格値]	(110)の強度 [規格値]	スパッタ量 [Å]
0	0 (従来例)	50	0	1000
1	1×10^{-5}	50	0	980
2	2×10^{-5}	48	0	950
3	5×10^{-5}	53	4	940
4	1×10^{-4}	55	11	930
5	2×10^{-4}	50	60	690
6	5×10^{-4}	0	100	480
7	1×10^{-3}	0	45	760

[0018](110) It turns out that the amount of weld slag (etched depth) is excellent in weld slag-proof nature few, so that orientation is remarkable. In an above-mentioned embodiment, although plane discharge type PDP1 was illustrated, this invention is applicable also to opposite discharge type PDP. The formation method of the MgO film of the orientation (110) as the protective film 18 is not limited to the method of illustration.

[0019]

[Effect of the Invention] According to the invention of claim 1, the weld slag-proof nature of the protective film of a dielectric layer can be improved, and reinforcement can be attained.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-106441

(43)公開日 平成10年(1998)4月24日

(51)Int.Cl.⁶

H 0 1 J 11/00
11/02

識別記号

F I

H 0 1 J 11/00
11/02

K
B

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平8-261639

(22)出願日 平成8年(1996)10月2日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72)発明者 日高 総一郎

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 岩瀬 信博

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 久保 幸雄

最終頁に続く

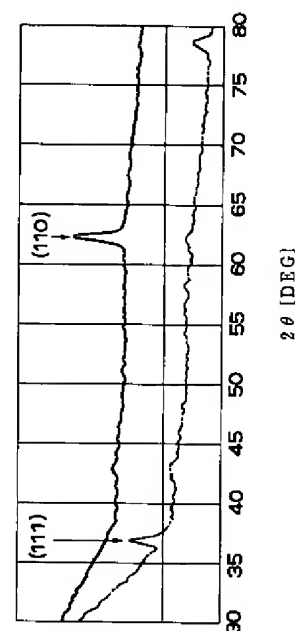
(54)【発明の名称】 プラズマディスプレイパネル

(57)【要約】

【課題】誘電体層の保護膜の耐スパッタ性を高め、長寿命化を図ることを目的とする。

【解決手段】表示電極を被覆する誘電体層の表面保護膜として、(110)配向の酸化マグネシウム膜を設ける。

保護膜の配向分布を示す図



【特許請求の範囲】

【特許請求の範囲】

【請求項1】表示電極を被覆する誘電体層の表面保護膜として、(110)配向の酸化マグネシウム膜が設けられてなることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、AC型のプラズマディスプレイパネル(PDP)に関する。近年、PDPは、液晶デバイスよりも動画表示に適していることから、カラー画面が実用化されたことと相まって、テレビジョン映像やコンピュータのモニターなどの用途で広く用いられるようになってきた。また、ハイビジョン用の大画面フラット型デバイスとして注目されている。このような状況の中で、高品位化・消費電力の低減・長寿命化といった性能の向上が進められている。

【0002】

【従来の技術】AC型PDPでは、放電のための一対の電極が低融点ガラスなどの誘電体層で被覆され、さらに誘電体層の表面に放電時のイオン衝撃から保護するための耐熱性の保護膜が設けられている。保護膜は放電空間に接することから、その材質及び膜質が放電特性に大きな影響を与える。一般に、保護膜材料として酸化マグネシウム(MgO:マグネシア)が用いられている。MgOは二次電子放出係数の大きい金属酸化物であり、これを用いることにより放電開始電圧が下がって駆動が容易化になる。

【0003】MgOでは、結晶方位によって二次電子放出係数に多少の差異がある。MgOの単結晶インゴットを切り出したバルク(基板)を用いた測定では、(111)配向の場合に二次電子放出係数が最も大きいことが広く知られている。そこで、従来のPDPにおいては、真空蒸着法によって誘電体層の表面に1 μ m程度の厚さの(111)配向のMgO膜が形成されていた。真空蒸着は他の成膜手法(有機酸金属塩の吹き付け、微粉末の塗布など)に比べて、生産性及び膜質の点で優れている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述のように厚さ1 μ m程度の(111)配向のMgO膜で誘電体層を被覆することにより、10000時間の寿命が実現されている。しかし、寿命はより長い方が望ましい。また、高精細化を図ろうとすると、放電ギャップの縮小にともなうイオン衝撃が増大するので、MgO膜のスパッタの進行が速まって寿命が短くなってしまう。MgO膜が割れて誘電体層が露出すると、放電開始電圧が大幅に上昇して駆動不能になる。寿命を延ばすために膜厚を増大すると、クラックが発生し易くなる。

【0005】本発明は、誘電体層の保護膜の耐スパッタ性を高め、長寿命化を図ることを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】二次電子放出係数ではなく耐スパッタ性に主眼をおくと、(110)配向膜が(111)配向膜よりも優れている。MgOの結晶構造(Na-C1型)では、(111)面よりも(110)面の方がチャネリングが起こり易い。つまり、入射イオンが結晶の内部に深く入り易く、表面の近傍でのスパッタが起こりにくい。また、実際に誘電体層上に成膜したMgO膜の膜質を調べると、(111)配向である場合よりも(110)配向が顕著になるほど、密度が高くバルクに近い膜質になることが判った。緻密であるほど耐スパッタ性は高い。

【0007】請求項1の発明のPDPは、表示電極を被覆する誘電体層の表面保護膜として、(110)配向のMgO(酸化マグネシウム)膜が設けられてなる。ここで、(110)配向のMgO膜とは、(110)配向結晶(膜平面と平行な面が{111}面の結晶)が他の結晶に対してその数の上で優勢となった膜であり、適当な酸素分圧及び水蒸気分圧の雰囲気中での高周波イオンブレーティングなどによって形成される。

【0008】

【発明の実施の形態】図1は本発明に係るPDP1の内部構造を示す分解斜視図である。例示のPDP1は面放電形式のAC型PDPである。前面側のガラス基板11の内面に、マトリクス表示のライン毎に一対のサステイン電極X、Yが配列されている。サステイン電極X、Yは、それぞれが透明導電膜41と金属膜42とからなり、AC駆動のための厚さが50 μ m程度の誘電体層17によって放電空間30に対して被覆されている。誘電体層17の材料はPbO系低融点ガラスである。誘電体層17の表面には保護膜18として厚さが1 μ m程度の(110)配向のMgO膜が形成されている。一方、背面側のガラス基板21の内面には、アドレス電極A、隔壁29、及びカラー表示のための3色(R、G、B)の蛍光体層28R、28G、28Bが設けられている。隔壁29によって放電空間30がライン方向にサブピクセルEU毎に区画され、且つ放電空間30の間隙寸法が一定値に規定されている。放電空間30には、ネオンに微量のキセノンを混合したペニングガスが充填されている。

【0009】表示の1ピクセル(画素)EGは、ライン方向に並ぶ3つのサブピクセルEUからなる。隔壁29の配置パターンがストライプパターンであることから、放電空間30のうちの各列に対応した部分は、全てのラインに跨がって列方向に連続している。各列内のサブピクセルEUの発光色は同一である。PDP1では、サブピクセルEUの点灯(発光)/非点灯の選択(アドレッシング)に、アドレス電極Aとサステイン電極Yとが用いられる。すなわち、ライン順次に画面走査が行われ、サステイン電極Yと表示内容に応じて選択されたアドレ

ス電極Aとの間での放電によって所定の帯電状態が形成される。アドレッシングの後、サステイン電極Yとサステイン電極Xとに交互に所定波高値のサステインパルスを印加すると、アドレッシング終了時点で所定量の壁電荷が存在したセルで、基板面に沿った面放電が生じる。面放電で発生した紫外線により蛍光体層28R、28G、28Bが局部的に励起されて発光する。蛍光体層28R、28G、28Bで発光しガラス基板11を透過する可視光が表示光となる。

【0010】図2は保護膜の配向分布を示す図である。10 上述のようにPDP1においては、誘電体層17の保護膜18として、放電開始電圧の低圧化の上で有利なMgO膜の中で、耐スパッタ性に優れた(110)配向膜が設けられている。図2中の実線は、保護膜18に対するX線回折計による分析の結果を示し、鎖線は従来例に対する分析の結果を示している。図から明らかなように、本実施形態の保護膜18では 2θ (回折角)が約 63° のときに回折強度に顕著なピークが見られ、保護膜18が(110)配向膜であることが判る。

【0011】以上の構造のPDP1は、各ガラス基板1 20 1、21について別個に所定の構成要素を設ける工程、ガラス基板11、21を対向配置して周囲を封止する工程、及び放電ガスを封入する工程などを経て製造される。その際、ガラス基板11側において、保護膜18は、例えばチャンバ内でプラズマを発生させる蒸着法(高周波イオンプレーティング法)によって成膜される。以下、保護膜18の形成方法の具体例を説明する。

【0012】

【実施例】電子ビーム加熱型の蒸発源及び13.56MHzの高周波電源を備えた蒸着装置を用いる。サステイン電極X、Y及び誘電体層17を形成したガラス基板1 30 1を、チャンバ内に固定する。

【0013】真空度 7×10^{-7} Torrに到達するまで排気した後、酸素分圧を 1×10^{-4} Torrに保ち、且つ水蒸気分圧を $1 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-3}$ Torrの範囲内の一定値に保って蒸着を行った。水蒸気分圧の設定 *

*は、水素ガス及び酸素ガスを導入することにより行った。基板温度を 250°C とし高周波電力を1kWとした。

【0014】図3は水蒸気分圧とMgO膜の結晶配向性との関係を示すグラフである。図3の縦軸はX線回折における各結晶方位の回折光の強度(ピーク強度)の大きさを示す。

【0015】 5×10^{-4} Torr以下の範囲では水蒸気分圧が増加するにつれて(110)配向性が高まる。特に 1×10^{-4} Torrを越えると、(111)配向性が急激に低下し、逆に(110)配向性が急激に高まる。 5×10^{-4} Torrではほぼ完全な(110)配向膜となる。水蒸気分圧が 5×10^{-4} Torrを越えると、真空度の低下によってプラズマが発生しなくなり、結晶が成長しにくくなる。なお、酸素分圧を 3×10^{-4} Torrとした場合にも、水蒸気分圧の増加にともなって(110)配向性が高まった。(110)配向膜を得るには、全圧が上限を越えない範囲内で水蒸気分圧を酸素分圧の1/2以上に設定するのが望ましい。

【0016】次に耐スパッタ性の評価について説明する。成膜条件のうち水蒸気分圧のみを変えて、表面を研磨した2cm角のソーダライムガラス片にMgOを蒸着し、配向性の異なる複数の試料を作製した。各試料のMgO膜の一部をマスクで覆い、露出したMgO膜に対してイオンエッチング(ソースガス:Ar、加速電圧:200V)を行った。そして、エッチング部分とマスク部分との段差を膜厚計(精度 $\pm 100\text{\AA}$)で測定した。その結果を表1に示す。表1における強度(ピーク強度)は試料6の(110)配向の強度を100とした規格値である。なお、成膜面の平坦性を確保するために基板としてソーダライムガラス片を用いたが、成膜の下部としては誘電体層(低融点ガラス)とソーダライムガラスとの間にほとんど差異はない。

【0017】

【表1】

試料番号	水蒸気分圧 [Torr]	(111)の強度 [規格値]	(110)の強度 [規格値]	スパッタ量 [Å]
0	0 (従来例)	50	0	1000
1	1×10^{-5}	50	0	980
2	2×10^{-5}	48	0	950
3	5×10^{-5}	53	4	940
4	1×10^{-4}	55	11	930
5	2×10^{-4}	50	60	890
6	5×10^{-4}	0	100	480
7	1×10^{-3}	0	45	760

【0018】(110)配向が顕著であるほど、スパッタ量(エッチング深さ)が少なく耐スパッタ性に優れる

ことが判る。上述の実施形態においては、面放電型のPDP1を例示したが、本発明は対向放電型のPDPにも適用することができる。保護膜18としての(110)配向のMgO膜の形成方法は例示の方法に限定されない。

【0019】

【発明の効果】請求項１の発明によれば、誘電体層の保護膜の耐スパッタ性を高め、長寿命化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るPDPの内部構造を示す分解斜視図である。

【図2】保護膜の配向分布を示す図である。

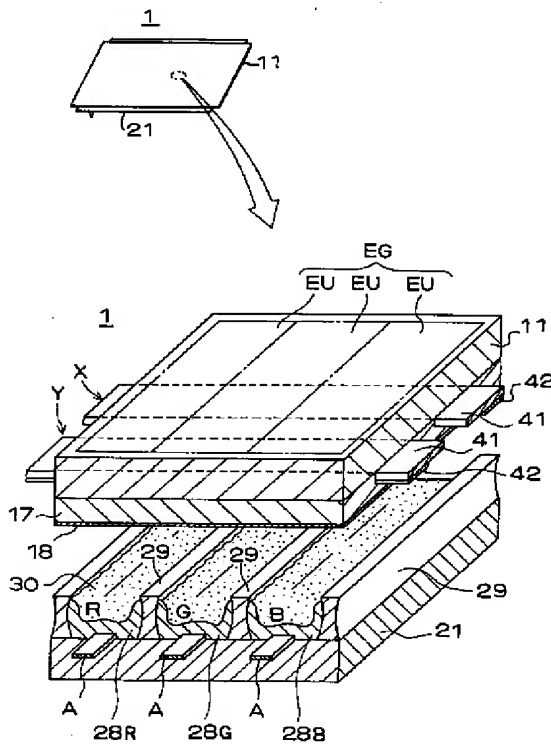
【図3】水蒸気分圧とMgO膜の結晶配向性との関係を示すグラフである。

【符号の説明】

- 1 PDP（プラズマディスプレイパネル）
 17 誘電体層
 18 保護膜（表面保護膜）
 10 X, Y サステイン電極（表示電極）

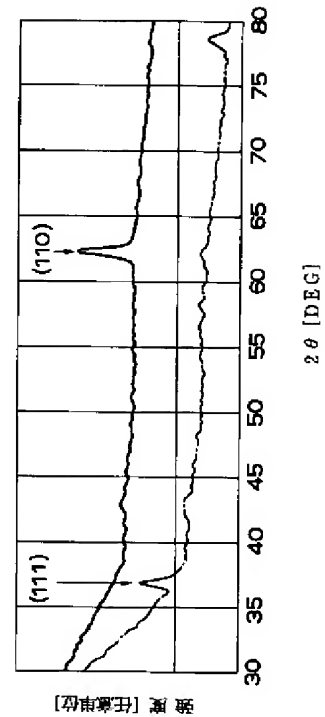
【図 1】

本発明に係るPDPの内部構造を示す分解斜視図



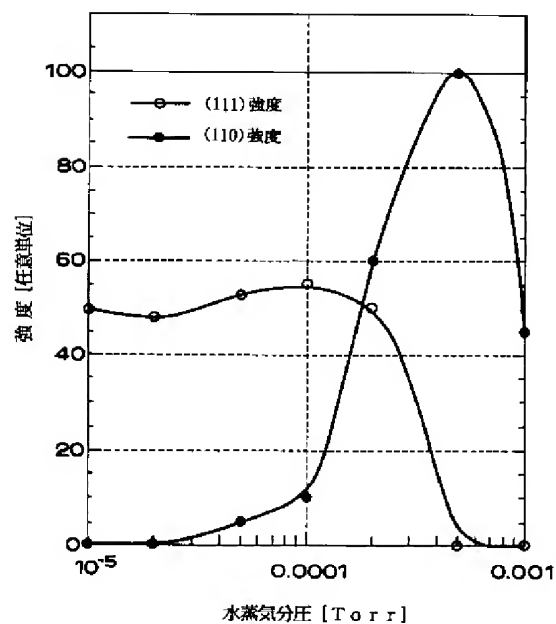
【図2】

保護膜の配向分布を示す図



【図3】

水蒸気分圧とMgO膜の結晶配向性との関係を示すグラフ



 フロントページの続き

(72)発明者 只木 進二
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通株式会社内

(72)発明者 望月 昭宏
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通株式会社内

PAT-NO: JP410106441A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10106441 A
TITLE: PLASMA DISPLAY PANEL
PUBN-DATE: April 24, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HIDAKA, SOICHIRO	
IWASE, NOBUHIRO	
TADAKI, SHINJI	
MOCHIZUKI, AKIHIRO	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FUJITSU LTD	N/A

APPL-NO: JP08261639
APPL-DATE: October 2, 1996

INT-CL (IPC): H01J011/00 , H01J011/02

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance sputtering resistance of a protective film by arranging a magnesium oxide film of a 110 orientation.

SOLUTION: An MgO film of a 110 orientation is formed as a protective film on a surface of a

dielectric layer of PbO type low melting point glass of a plasma display panel. A glass substrate on which a sustained electrode and the dielectric layer are formed is fixed in an evaporation device chamber, and as one example, oxygen partial pressure is kept in 1×10^{-4} Torr, and steam partial pressure is kept in a constant value, and evaporation is performed. Hydrogen gas and oxygen gas are introduced, and for example, the steam partial pressure is set in a range not more than 5×10^{-4} Torr, and the 110 orientation is enhanced according to an increase in the steam partial pressure exceeding 1×10^{-4} Torr. When the membrane of the MgO film formed into the dielectric layer is taken as 110 orientation, a membrane close to high density bulk is obtained, and sputtering resistance can be enhanced.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO